

# BARISAN TAK HINGGA DARI BILANGAN BULAT NON-NEGATIF YANG MEMBENTUK KODE LEKSIKOGRAFI DENGAN JARAK MINIMUM

Nur Rahmah Makmur\*, Loeky Haryanto, Nur Erawaty

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan, Makassar, Indonesia, Kode Pos 90245

## INFINITE SEQUENCES OF NON-NEGATIVE INTEGERS WHICH CREATE LEXICOGRAPHIC CODES WITH MINIMUM DISTANCE.

Nur Rahmah Makmur\*, Loeky Haryanto, Nur Erawaty

Departement of Mathematic, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Hasanuddin University

Perintis Kemerdekaan Street, Makassar, Indonesia, Post Code 90245

### ABSTRAK

Jurnal ini merupakan studi literatur dari masalah berikut. Pertama, bagaimana membuktikan bahwa sebuah kode leksikografi biner  $\mathbf{C}$  yang diturunkan melalui algoritma *greedy* dan berdasarkan lapangan  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_2$  adalah sebuah ruang vektor di dalam himpunan terurut leksikografi dengan hanya menggunakan sifat-sifat urutan leksikografi dari  $\mathbf{F}^n = \mathbf{F}_2^n$ . Kedua, apa saja entri-entri dan sifat-sifat dari kode leksikografi  $S_d$  jika dipilih himpunan terurut leksikografi  $\mathbf{F} = \mathbf{Z}_{\geq 0}$  sebagai himpunan dasar yang terdiri atas semua barisan tak hingga yang hanya memiliki sebanyak hingga unsur-unsur tak nol dari  $\mathbf{Z}_{\geq 0}$ . Menurut aksioma Conway, kode leksikografi  $S_d$  adalah ruang vektor  $S_d$  atas lapangan  $\mathbf{F} = \mathbf{Z}_{\geq 0}$ . Ketiga, bagaimana menentukan hasil tambah  $\mathbf{a} + \mathbf{b}$  untuk setiap  $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in S_d$  dan hasil perkalian skalar  $\alpha \cdot \mathbf{b}$  untuk setiap  $\alpha \in \mathbf{Z}_{\geq 0}, \mathbf{b} \in S_d$ .

Pembuktian hasil perkalian skalar  $\alpha \cdot \mathbf{b}$  untuk setiap  $\alpha \geq 16$  telah diketahui dan sketsa pembuktian secara singkat diberikan di dalam referensi, tetapi perlu daftar panjang dari  $S_d$  yang tidak mampu dikerjakan oleh komputer yang digunakan penulis; sedangkan bukti alternatif menggunakan teori permainan kombinatorik yang berada di luar batasan studi literatur ini.

**Kata Kunci :** Algoritma *greedy*, urutan leksikografi, kode leksikografi.

### ABSTRACT

This jurnal provides literature study of the following problems. Firstly, how to prove that the binary lexicographic code  $\mathbf{C}$  derived using greedy algorithm and with underlying field  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_2$  is a vector space in the underlying lexicographic ordered set  $\mathbf{F}^n = \mathbf{F}_2^n$ . Secondly, what are the entries and properties of the lexicographic code  $S_d$  if the lexicographic ordered set  $\mathbf{F} = \mathbf{Z}_{\geq 0}$  is chosen as the underlying set of all infinite sequences consisting only finite non-zeros elements of  $\mathbf{Z}_{\geq 0}$ . According to Conway's axiom,  $S_d$  is a vector space over the field  $\mathbf{F} = \mathbf{Z}_{\geq 0}$ . Thirdly, how to determine the resulting additions  $\mathbf{a} + \mathbf{b}$  for all  $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in S_d$  and scalar multiplications  $\alpha \cdot \mathbf{b}$  for all  $\alpha \in \mathbf{Z}_{\geq 0}, \mathbf{b} \in S_d$ .

The proof of  $\alpha \cdot \mathbf{b}$  for all  $\alpha \geq 16$  is known and sketched in the references, but needs a quite long list of  $S_d$  that beyond the capability of computer used by the author or alternatively, using the theory of combinatorial games, which is beyond the limit of this literature study.

**Keywords :** *greedy algorithm, lexicographic ordered, lexicographic codes.*

\* Penulis Koresponden

Email : [nunuu.makmur@gmail.com](mailto:nunuu.makmur@gmail.com)

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Acosta, K., Viera, M. H., & Martínez, J. E. (2001). *Lexicographic and Non-Lexicographic Greedy Codes*. Humacao: Technical Report of the Summer Institute in Mathematics for Undergraduates.
- [2] Anton, H. *Aljabar Linier Elementer* (Edisi Kelima ed.). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [3] Conway, J. H. (1990). Discrete Mathematics. *Integral Lexicographic Codes* , 83, 219-235.
- [4] Conway, J. H., & Sloane, N. J. (1986). Lexicographic codes: Error-correcting codes from game theory. *Theory IT-32 (3)*, 337-348.
- [5] Dummit, D. S., & Foote, R. M. (2004). *Abstract Algebra* (Third Edition ed.). John Wiley & Sons, Inc
- [6] Grillet, P. A. (2007). *Abstract Algebra* (2nd Edition ed.). New York: Spgelangganger Science and Business Media, LLC.
- [7] Herstein, I. N. (1990). *Topics in Algebra* (2nd Edition ed.). New York: John Willey and Sons.
- [8] Huffman, C. W., & Pless, V. (2003). *Fundamentals of Error Correcting Codes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [9] Jacob, B. (1990). *Linear Algebra*. New York: W. H. Freeman and Company.
- [10] Jones, G. A., & Jones, J. M. (2000). *Information and Coding Theory*. London: Springer-Verlag.

\* Penulis Koresponden

Email : [nunu.makmur@gmail.com](mailto:nunu.makmur@gmail.com)